Revista gaditana de Entomología, volumen V núm. 1 (2014): 53-66. ISSN 2172-2595

Thrips (Thysanoptera) de los alrededores de invernaderos de ornamentales en Costa Rica, con notas sobre las formas inmaduras.

Axel P. Retana-Salazar 1, 2, Jesús A. Rodríguez-Arrieta 1, 3, Michael E. González-Arce 1, 4.

1 Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC), Ciudad de la Investigación, Universidad de Costa Rica 2060.
2 Escuela de Nutrición, Facultad de Medicina, Ciudad de la Investigación, Universidad de Costa Rica 2060.
3 Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica 2060.
4 Escuela de Agronomía, Universidad de Costa Rica 2060
Autor de correspondencia: axel.retana@ucr.ac.cr / apretana@gmail.com

Resumen. Se presentan los datos de recolecta de especímenes en los alrededores de invernaderos destinados a la producción de material ornamental de exportación. Los sitios muestreados corresponden a las provincias de Alajuela: Cantón Central (10°1'17"N 84°11'22"W), Valverde Vega (10°5'25"N 84°20'39"W), La Guácima (09°57′46.8″N 84°15′17.7″W), provincia de Cartago: El Guarco (09°50′43.1″N 83°56′19.5″W), Orosi (09°48′00″N 83°51′00″W). Dicho material se ha obtenido mediante tres diferentes tipos de muestreo. Se registran 15 especies de Terebrantia en dos familias Heterothripidae y Thripidae. Heterothripidae: *Heterothrips sericatus*, Thripidae: *Chaetanaphothrips orchidii, Frankliniella cephalica*, *F. fortissima*, *F. gardeniae*, *F. gossypiana, F. insularis*, *F. invasor*, *F. minuta*, *F. occidentalis*, *F. panamensis*, *F. vargasi*, *Microcephalothrips abdominalis, Neohydatothrips pseudoannulipes* y *Thrips tabaci* Dentro de Tubulifera se registran 6 especies. *Gynaikothrips uzeli, Haplothrips graminis, H. gowdeyi, Docessissophothrips* sp., *Elaphrothrips cesari* y *E. dampfi.*
Palabras clave. Plagas, thrips, invernaderos, ornamentales.

Thrips (Thysanoptera) of the surroundings of ornamental greenhouses in Costa Rica, with notes on the immature stages.

Abstract. Data were collected from specimens around greenhouses, which are intended for the production of ornamental plants for exportation. Sampled sites by provincies: Alajuela: Cantón Central (10°1'17"N 84°11'22"W), Valverde Vega (10°5'25"N 84°20'39"W), La Guácima (09°57′46.8″N 84°15′17.7″W), provincia de Cartago: El Guarco (09°50′43.1″N 83°56′19.5″W), Orosi (09°48′00″N 83°51′00″W). Dicho material se ha obtenido mediante tres diferentes tipos de muestreo. This material has been obtained by three different types of sampling. In Terebrantia fifteen species are recorded in two families Thripidae and Heterothripidae. Heterothripidae: *Heterothrips*

sericatus, Thripidae: *Chaetanaphothrips orchidii, Frankliniella cephalica*, *F. fortissima*, *F. gardeniae*, *F. gossypiana, F. insularis*, *F. invasor*, *F. minuta*, *F. occidentalis*, *F. panamensis*, *F. vargasi*, *Microcephalothrips abdominalis, Neohydatothrips pseudoannulipes* y *Thrips tabaci.* In Tubulifera only 6 species were recorded. *Gynaikothrips uzeli, Haplothrips graminis, H. gowdeyi, Docessissophothrips* sp.*, Elaphrothrips cesari* y *E. dampfi.*
Key words. Pests, thrips, greenhouses, ornamentals

INTRODUCCIÓN.

Los estudios relacionados con la riqueza de especies asociadas a sistemas agroecológicos son de particular importancia en las regiones tropicales debido a una serie de factores ecológicos de importancia global, entre los que destacan: a) hay un incremento de la biodiversidad en las proximidades del ecuador terrestre (Álvarez *et al.*2007); al respecto, Costa Rica es un país privilegiado ya que se estima que con un área que escasamente supera los 51000 km^2 se concentra entre el 4-5% de la biodiversidad del mundo (Obando 2007); b) con el incremento de temperatura debido al cambio climático las especies de las zonas templadas colonizan con mayor facilidad las regiones tropicales, causando que especies invasoras causen problemas en los sistemas agrícolas de producción (Deutsch *et al*., 2008).

El factor biodiversidad reviste particular importancia para los sectores productivos, en especial los relacionados con la producción agrícola, debido a que los sistemas de producción se hallan inmersos en un ambiente con un alto potencial para que se den invasiones a los cultivos (Ricklefs 1979). Por otra parte, la entomofauna local suele no crear mayores problemas a los sistemas de producción, mientras estos se hallen en equilibrio, no obstante cualquier perturbación puede propiciar el surgimiento de brotes secundarios de especies que no son plagas habitualmente, pero que en condiciones particulares pueden convertirse en un problema.

De esta forma, conocer las especies que se hallan en los alrededores de los agroecosistemas reviste una particular importancia, ya que nos ayuda a evaluar la posibilidad de que las mismas puedan causar daños en el futuro a los cultivos de importancia económica. Estudios recientes se han orientado de esta manera y establecen la comparación entre las especies halladas en los agroecosistemas y sus alrededores (Sánchez-Monge *et al.* 2010, Sánchez-Monge *et al.* 2011). El objetivo de este trabajo es informar acerca de las especies halladas en la vegetación alrededor de los invernaderos de las principales áreas de producción de ornamentales de Costa Rica.

MATERIALES Y MÉTODO.

Sitio de estudio. Se muestrearon los alrededores de las principales empresas productoras de ornamentales de exportación en Costa Rica. Los sitios muestreados corresponden a las provincias de Alajuela: Cantón Central (10°1'17"N 84°11'22"W), Valverde Vega (10°5'25"N 84°20'39"W), La Guácima (09°57′46.8″N 84°15′17.7″W), provincia de Cartago: El Guarco (09°50′43.1″N 83°56′19.5″W), Orosi (09°48′00″N 83°51′00″W). La recolección se efectuó entre los meses de febrero-marzo del año 2003, en la estación seca, en los meses de julio-agosto del año 2005, en la estación lluviosa. No se aplica ningún análisis comparativo entre muestras debido a que los muestreos estaban dirigidos solo a la documentación de las especies que podrían tener potencial económico de ingresar en los invernaderos de las empresas de ornamentales cercanas.
Recolección de thrips. Se utilizaron tres metodologías de recolecta, el método de redeo (Cambero-Campos *et al*. 2010a), golpe directo a la vegetación, y la recolección de material sobre lámina de plástico blanco. Los thrips se recogieron con pincel humedecido en alcohol al 95% y se preservaron en viales con alcohol al 95%. Las muestras se tomaron a una distancia mínima de las paredes de los invernaderos de 20 m y una distancia máxima de 100 m. Se tomaron muestras en trampas pegajosas en postes ubicados en las propiedades aledañas a las empresas en estudio.
Montaje. Los especímenes se preservaron en láminas fijas en medio Hoyer para una evaluación rápida de las especies. En el laboratorio se montaron los especímenes en bálsamo de Canadá o Permount, siguiendo el método de Retana-Salazar y Mound (1994).
Identificación de las especies. Se utilizó microscopio estereoscópico Olympus SZ61 para el montaje e identificación preliminar, las láminas ya preparadas y clarificadas se observaron en microscopio Nikon SKe binocular con micrómetro incorporado. Se utilizaron las claves de Mound *et al*. (1994), Retana-Salazar y Mound (1994), Mound y Marullo (1996), Soto-Rodríguez y Retana-Salazar (2003), Retana-Salazar (2010a), Retana-Salazar *et al.* (2010) y Moulton (1948). Una vez identificadas se procedió a la rotulación de las láminas.

RESULTADOS

TEREBRANTIA

Suborden de Thysanoptera que incluye siete familias si se acepta la clasificación artificial que se ha propuesto desde tiempos de Haliday (1836). Propuestas recientes consideran hasta 20 familias (Bhatti 2006). La mayor objeción a esta nueva propuesta de clasificación es la ausencia de pruebas formales de la monofilia de los grupos, fundamentadas en filogenia, lo que no excluye que muchas de estas familias sean parafiléticas. Se caracterizan por presentar ovipositor desarrollado y setas de las alas en rosetas.

Heterothripidae

Familia de distribución tropical, abundante en el Neotrópico. Cerca del 70% de las especies conocidas se hallan el género *Heterothrips*, el género *Scutothrips*, tiene menos de 10 especies, *Lenkothrips* con sólo dos especies y *Aulacothrips* dos especies suramericanas. Los estudios de los últimos años han mostrado la presencia de nuevas especies en América Central (Retana-Salazar 2010b) y algunas en América del Sur.

Heterothrips sericatus Hood 1913

Esta especie ha sido hallada en diversos hospederos a lo largo de México y Centroamérica aunque fue descrita para Puerto Rico. Entre los hospederos informados se hallan: *Psidium guajava* (México), *Citrus* spp (Costa Rica), *Mimosa* spp (Costa Rica). Se halla asociada a las flores y nunca al follaje. Es inusual hallarlos en grandes números lo que explica su bajo número de recolecta, pero es posible que entre las plantas arvenses de los alrededores de los invernaderos hubiera mimosas en flor, planta común en las zonas alteradas y que ha sido informada como un posible hospedero de esta especie (Mound y Marullo 1996).
Número de individuos recolectados. n=1
Inmaduros. No se recolectaron

Thripidae

Esta familia es de difícil caracterización pues no hay homogeneidad en sus características lo que indica que muy posiblemente se trata de un agrupamiento artificial. Quizás lo más sobresaliente sería la estructura de los sensores en los antenómeros III-IV que son bifurcados o simples pero siempre proyectados (Bhatti 2006).

Chaetanaphothrips orchidii (Moulton 1907)

Esta especie se asocia a orquídeas aunque se ha hallado en otros hospederos de forma ocasional. Hay pocas especies de este género en la región y en Costa Rica solo se registran dos especies (Mound y Marullo 1996).
Número de individuos recolectados. n=1
Inmaduros. No se recolectaron.

Frankliniella cephalica Crawford 1910

Una de las especies más comunes que se hallan en las flores de numerosos hospederos en el Caribe, Centro y Sur América. En Costa Rica se le halla en *Mangifera indica* y *Ligustrum arboreum*. Nunca se le ha determinado como plaga primaria, por el contrario algunos estudios sugieren que puede ser polinizador. Recientemente se han descrito especies nuevas de este grupo asociadas

a la floración del aguacate (*Persea americana* Mills) y especies cercanas descritas a partir de hospederos sin valor económico se han hallado en este cultivo también (Retana-Salazar y Herrera-González 2011).
Número de individuos recolectados. n=5
Inmaduros. No se recolectaron.

Frankliniella fortissima Priesner 1925

Esta especie ha sido recientemente revalidada después de la revisión del material tipo en el Museo de Senckenberg (SMF) por Retana-Salazar (2010a). Fue sinonimizada con *F. insularis* por Mound y Marullo (1996). No obstante la revisión de los tipos y material recolectado en Costa Rica indica que se trata de una especie estable en caracteres y que aunque sus variaciones con respecto a *insularis* parecen escasas son constantes y estables en las poblaciones. Se le halla con frecuencia en la zona de Sarchí de Valverde Vega en los invernaderos de producción de ornamentales como en sus alrededores. En vida el abdomen exhibe un fuerte color rojo oscuro que hace que los individuos luzcan bicolores.
Número de individuos recolectados. n=23
Inmaduros. No se recolectaron.

Frankliniella gardeniae Moulton 1948

Una de las especies amarillas que habitan en flores comunes de Costa Rica. Las evidentes variaciones morfológicas de las poblaciones hacen pensar que se trata de un complejo de especies. Parece que causa daños en las inflorescencias del mango y se han registrado en Costa Rica más de 15 diferentes hospederos distribuidos por todo el país (Mound y Marullo 1996).
Número de individuos recolectados. n=25
Inmaduros. No se recolectaron.

Frankliniella gossypiana Hood 1936

Ampliamente distribuida se acepta este nombre para las poblaciones asociadas a follaje de convulvuláceas en Costa Rica y presente en otras plantas con menor frecuencia. Aunque está determinada por Mound y Marullo (1996) como *gossypiana*, los autores consideran que podría tratarse de una nueva especie debido a su biología y a algunos de sus caracteres morfológicos.
Número de individuos recolectados. n=70
Inmaduros. Se recolectaron 34 inmaduros. Esta especie se halla con frecuencia en la cara abaxial del follaje de enredaderas del género *Ipomoea* spp. Como lo describe Mound y Marullo (1996) a partir de observaciones de campo de Retana-Salazar, es común hallar las formas inmaduras de este thrips en el último nivel de la tela de las

especies del género *Tetranychus*, de esta manera los thrips viven sobre la superficie foliar y protegidos por la tela del ácaro. Parece que hay una asociación entre la presencia de inmaduros de thrips y la presencia de tela, no necesariamente del ácaro.

Frankliniella insularis Franklin 1908

Ampliamente distribuida por el Caribe, Centro y Sur América. Puede constituir una plaga menor en cultivos de fabáceas. Se les ha observado también en bignoniáceas, malváceas y una larga serie de hospederos. Recientes investigaciones han conducido a describir una nueva especie (Retana-Salazar 2010a) y restablecer al menos una especie sinonimizada por Mound y Marullo (1996) sin un examen cuidadoso del material tipo.
Número de individuos recolectados. n=45
Inmaduros. Se recolectaron 96 inmaduros de esta especie donde el estado de mayor abundancia es el II. Los inmaduros se hallan con mayor facilidad en los esquejes tiernos, de plantas de jardín y en arvenses. No obstante, es frecuente que ingresen en los invernaderos.

Frankliniella invasor Sakimura 1972

Se le encuentra con relativa frecuencia cuando se efectúan muestreos eficientes. No constituye una plaga y es diferenciable de otras especies similares solo para el ojo entrenado. Habita en flores, en Costa Rica se ha registrado al menos en 5 diferentes hospederos (Mound y Marullo 1996).
Número de individuos recolectados. n=35
Inmaduros. No se recolectaron.

Frankliniella minuta Moulton 1907

Se la encuentra ampliamente distribuida en todo el continente americano. Está asociada a las flores de Asteracea en zonas altas particularmente; en Costa Rica se ha recolectado al menos en *Senecio, Mirandella, Calea, Verbesina y Dhalia* (Retana-Salazar y Mound 1994). No se le ha registrado causando problemas en cultivos de interés económico.
Número de individuos recolectados. n=10
Inmaduros. No se recolectaron.

Frankliniella occidentalis Pergande 1895

Especie muy variable en tamaño y color lo que hace difícil su determinación, lo que coincide con los resultados de recientes investigaciones que han demostrado que desde el punto de vista genético hay un complejo de especies

difíciles de segregar morfológicamente (Rugman-Jones *et al.* 2010). Es una especie polífaga y causa serios daños en varios cultivos, tanto de forma directa por el efecto de sus poblaciones en el cultivo como indirecto como vector de tospovirus. Ataca la flor y los brotes jóvenes de las plantas.
Número de individuos recolectados. n=65
Inmaduros. Se recolectaron solo 15 especímenes inmaduros, que se hallaron por golpeo en las hojas tiernas y flores de algunas asteráceas.

***Frankliniella panamensis* Hood 1925**

Esta especie es muy similar a *F. occidentalis* excepto por el patrón de coloración más oscuro y la presencia del peine en el tergo abdominal VIII más regular que en *occidentalis* donde suele ser irregular en la parte media. Se informa en este trabajo que se ha aislado en los alrededores de invernaderos en la zona del Guarco en la provincia de Cartago.
Número de individuos recolectados. n=24
Inmaduros. Se observaron unos pocos inmaduros del estado II. Se les halló con más facilidad en los esquejes de las plantas.

***Frankliniella vargasi* Retana-Salazar y Mound 1995**

Esta especie fue descrita de material recolectado en Costa Rica, se halló en flores y material vegetal de malezas en zonas alteradas, lo que podría indicar que presenta una alta resistencia a contaminantes. Recientemente se le ha hallado en muy bajas poblaciones en las zonas exteriores de los invernaderos de la zona de La Guácima en Alajuela. En años recientes se propuso la segregación de la especie *Frankliniella senckenbergiana* Berzosa y Maroto a partir de material identificado como *F. vargasi*, los caracteres que separan ambas especies son muy sutiles y pueden ser interpretados como variaciones morfológicas, según lo observado acerca de las variaciones intrapoblacionales en este género (Retana-Salazar y Mound 1994), por lo que es posible que se trate de una sinonimia de esta especie.
Número de individuos recolectados. n=2
Inmaduros. No se recolectaron.

***Microcephalothrips abdominalis* Crawford 1910**

Esta especie se halla ampliamente distribuida y es localmente abundante en los trópicos. Se halla muy distribuida en la región de América Central. Esta especie se halla asociada a las flores de Asteraceae pero particularmente en las inflorescencias de *Helianthus annuus y* de *Ageratum conyzoides* (Mound *et al.* 1994).Es posible que se trate de un complejo de especies.
Número de individuos recolectados. n=5
Inmaduros. No se recolectaron.

Neohydatothrips pseudoannulipes Johansen 1983

Se sabe muy poco de su biología y en recientes recolectas parece que esta especie es sinónima de *Nohydatothrips humberto* Mound y Marullo 1996. Al parecer se hallan asociadas a follajes y no a flores. *N. humberto* se ha hallado asociada a zacates y malezas aunque al describirse se hizo con tan solo 6 especímenes recolectados en zacates y en *Maianthemum paludicola*.
Número de individuos recolectados. n=5
Inmaduros. No se recolectaron.

Thrips tabaci Lindeman 1889

Es una de las especies que ha sido tradicionalmente plaga de cultivos ya que es polífaga y además es vector del spotted wilt virus del tomate, a veces es depredadora de pequeños artrópodos, sin que esto indique que pueda ser utilizada en control biológico; es común en *Pisum sativum,* pero también se le ha hallado en *Phoebe* spp (flores) y en *Hypericum strictum* (flores), además de una larga lista de hospederos (Mound y Marullo 1996).
Número de individuos recolectados. n=20
Inmaduros. No se recolectaron.

TUBULIFERA

Se caracteriza por la presencia del segmento abdominal X modificado en forma de tubo. En este grupo se hallan las especies de thrips de mayor tamaño. Tradicionalmente se considera una única familia en este suborden, Phlaeothripidae con dos subfamilias Phlaeothripinae de múltiples hábitos e Idolothripinae donde muchas especies son micófagas (Mound y Marullo 1996).

Phlaeothripidae

Esta familia comparte las mismas características que el suborden Tubulifera. En este trabajo se recolectaron 3 especies de esta familia, una de las más diversas y muy bien representada en los trópicos.

Phlaeothripinae

Esta subfamilia se caracteriza por presentar los estiletes maxilares muy delgados, no más de 2 µm de ancho. Presentan múltiples hábitos alimenticios y se hallan en casi todos los hábitats. Se registraron dos especies en este trabajo.

Gynaikothrips uzeli (Zimmermann 1900)

Retana-Salazar (2006) propone que hay un complejo de especies en las especies de *Gynaikothrips* que parasitan los *Ficus* en el Nuevo Mundo, este complejo ha sido definido como *Gynaikothrips uzeli-ficorum*. Un análisis de variación biogeográfica a lo largo de un clino de poblaciones de las Islas del Caribe y Costa Rica muestra que las variaciones en la genitalia del macho como en otros caracteres de la setotaxia permite la separación de *G. garitacambroneroi* (Retana-Salazar 2006). Sin embargo, diferentes evidencias han creado polémica sobre esta especie que muestra dimorfismo sexual (Garita-Cambronero y Lizano-Fallas 2006), además una de las principales características que la separan es la variación en la cantidad de setas de los parámeros del macho. Su presencia ha sido informada para Colombia donde utilizando microscopia electrónica se ha redescrito la especie aportando nuevos caracteres (Sepúlveda-Cano *et al.* 2009). Rodríguez-Arrieta y Retana-Salazar (2010) analizan las variaciones ultraestructurales de las poblaciones de esta especie en E.U.A., México y Costa Rica evidenciando que los caracteres morfológicos que la distinguen nunca se hallan en formas intermedias aunque se hallen compartiendo el nicho lo que indica que hay un fuerte aislamiento de las poblaciones. La ausencia de fenotipos intermedios según los datos obtenidos puede indicar la presencia de dos especies simpátricas según lo expuesto en la literatura actual (Kondrashov y Kondrashov 1999). Los estudios de la ultraestructura de la formación de la agalla producida por esta especie en las hojas de *F. benjamina* indica que es diferente a la informada para otras especies de *Gynaikothrips* en hojas de *Ficus* (Retana-Salazar y Sánchez-Chacón 2009). La estructura de otras agallas en *Ficus* es diferente según lo informado por Ananthakrishnan y Raman (1989). Es posible que esta especie sea uno de los pocos casos donde la exclusión competitiva, que en teoría debe darse en especies que ocupan el mismo nicho, no se registra como sucede en algunas especies de coleópteros de la familia Chrysomelidae, de la subfamilia Hispinae como lo informó Strong (1982). Pero son necesarios mayores estudios en la ecología de este grupo para poder definir estos factores ecológicos. Por razones prácticas se ha decidido utilizar en este trabajo el nombre de *Gynaikothrips uzeli.*

Número de individuos recolectados. n=87, agallas muestreadas=100

Inmaduros. Se recolectaron todos los estadios. El más abundante fue el estado de huevo (n=434) y el estado II (n=154). No se observaron ni pupas ni prepupas en las muestras obtenidas de las agallas. Se registra comúnmente a *Montandoniola confusa* en las agallas, especialmente las formas inmaduras. Los adultos son más escasos y se les halla tanto dentro como fuera de las agallas transitando entre hojas. Es común hallar poblaciones numerosas de estas dos especies (Cambero-Campos *et al.* 2010b).

Haplothrips graminis Hood 1912

Esta especie se halla asociada a pastos. Las variaciones morfológicas dentro de esta especie han sido consideradas por algunos taxónomos como diferentes especies

donde la distribución y algunos caracteres han sido utilizados para justificar la segregación de las especies. Muchos de los sinónimos propuestos en la literatura parecen ser válidos. Sin embargo, en el caso de *humilis* sinonimizado por Mound y Marullo (1996) hay dudas acerca de esta consideración taxonómica ya que la variante morfológica considerada por estos autores como una raza sureña de *H. graminis* solo se halla en Panamá y en las cercanías del canal y se diferencia con facilidad por presentar los antenómeros IV-VI de color amarillo en vez de café (Mound y Marullo 1996).
Número de individuos recolectados. n=5
Inmaduros. No se recolectaron.

Haplothrips gowdeyi **Franklin 1908** (*Anthothrips*)

Es una de las especies más comunes en flores en el Caribe. Se halla ampliamente distribuida desde Georgia hasta Sao Paulo. Es común en América Central. Los machos son inusuales (Mound y Marullo 1996).
Número de individuos recolectados. n=5
Inmaduros. No se recolectaron.

Docessissophothrips sp.

Este grupo de thrips manifiesta características morfológicas propias muy consistentes. Son micófagos en su mayoría y se han hallado en bajo número, pudiendo tratarse de capturas accidentales de árboles cercanos como los *Cecropia* sp. en los que suele registrarse la presencia de especies de este género en Costa Rica. Los géneros dentro de Docessissophothripini se caracterizan por el desarrollo y estructura de los estiletes que son anchos y convolutos. Pueden ser vectores de hongos.
Número de individuos recolectados. n=1
Inmaduros. No se recolectaron.

Idolothripinae

Se caracterizan por presentar los estiletes maxilares muy anchos, entre 3-5 µm. A menudo con solo un par de setas retentorias de las alas. Generalmente micófagos.

Elaphrothrips cesari **Retana-Salazar y Soto-Rodríguez** 2002

El grupo *cesari* se caracteriza por una evidente ornamentación estriada de la cabeza y otras secciones del cuerpo. Suelen ser de color castaño claro, a diferencia de las demás especies de este género. Las dos especies descritas para este grupo se describieron de material de Costa Rica.
Número de individuos recolectados. n=1
Inmaduros. No se recolectaron, de esta especie se desconoce el inmaduro.

***Elaphrothrips dampfi* Hood 1940**

Especie común en Costa Rica, se halla en múltiples hospederos desde Fabáceas hasta en ramas secas. Son micófagos y no causan problemas en los invernaderos. Pueden ser vectores de hongos.
Número de individuos recolectados. n=3
Inmaduros. No se recolectaron.

DISCUSIÓN

La importación de esquejes como de flores ha sido uno de los mecanismos de ingreso de especies de thrips en otras regiones y al mismo tiempo ha permitido estudiar la fauna de thrips de otras zonas geográficas menos estudiadas (Vierbergen 2014). No obstante, el cultivo de ornamentales en América Latina es una de las actividades que produce ingresos de divisas a los países del área y de alguna forma colabora con el empleo de la región. Los factores culturales como el transporte de material vegetal entre continentes y el aislamiento que esta actividad produce generan una alta dispersión de algunas especies y también el aislamiento de poblaciones que no son nativas de algunas regiones con lo que estos factores culturales pueden tener injerencia en los procesos de especiación (Hendry 2009).

En los sistemas de sanidad vegetal han empezado a trabajar con las especies de intersección que se asume provienen del sitio de salida de los embarques y estudian las faunas de algunas regiones en base a esta evidencia indirecta e incluso se describen especies nuevas de estas regiones a partir de este material de intersección (Vierbergen 2014). Sin embargo, es mucho más relevante que la inferencia de la procedencia de especies halladas en sistemas de muestreo de intersección el estudio de las especies que se hallan en los invernaderos de producción de ornamentales o aquellas que se encuentran en las inmediaciones. Esto es de utilidad en diferentes sistemas agroecológicos donde el estudio cruzado de las especies en las zonas aledañas da información valiosa acerca de las especies que se hallan dentro de los cultivos y de aquellas que potencialmente pueden colonizar estos sistemas agroecológicos (Sánchez-Monge *et al.* 2011).

En Costa Rica las especies comunes en los invernaderos de producción de material ornamental de exportación son *Frankliniella occidentalis* y *Frankliniella insularis*. La segunda es ocasional y se comporta como una plaga secundaria, a diferencia de la primera. El potencial de transmisión de *Tospovirus* de *F. insularis* no se ha estudiado. Recientemente se han hallado algunos especímenes de *Frankliniella cephalica* dentro de invernaderos de producción de esquejes. En algunas zonas de Costa Rica se ha logrado hallar a *Frankliniella fortissima* también en sistemas de producción de ornamentales. Sin embargo, los estudios en las inmediaciones de los invernaderos muestran una cantidad apreciable de especies que no se hallan dentro de los invernaderos nunca y algunas han sido recolectadas dentro de los invernaderos como una aparición casual. El potencial de infestación de estas especies es alto y sería fácil

colonizar los invernaderos con las actuales medidas de seguridad contra thrips.

Los estudios de las poblaciones de thrips en los alrededores de los agroecosistemas es información de utilidad en la predicción de futuros problemas en las plantaciones, como de utilidad en la previsión de las medidas de control que se deben implementar. Los trabajos de este tipo han despejado dudas importantes acerca de la biología de algunas especies en las que los taxónomos alfa han descrito hospederos desde recolectas poco sistematizadas. Los trabajos de recolección sistematizada en el interior y alrededores de sistemas agroecológicos han mostrado que muchas de estas suposiciones son falsas (Sánchez-Monge *et al*. 2011).

La determinación de las especies con potencial para el ataque de los sistemas de producción es un dato clave en el establecimiento de estrategias de manejo integrado de plagas. Por otro lado es necesario generar información detallada de los estadios inmaduros que permitan la identificación de estas especies en cualquier momento de su ontogenia y en este aspecto es necesario incorporar el uso de herramientas de alta resolución como es el SEM en los estudios de inmaduros y adultos de thrips (Sánchez-Monge *et al*. 2014). Además es necesario incorporar los datos moleculares de las especies halladas lo que complementa las identificaciones clásicas. No se debe olvidar que las identificaciones de especies limitadas solo a datos moleculares, suelen tener fallos por falsos positivos o falsos negativos, la clasificación debe ser una tarea integral, debido a que las especies son eventos biológicos (Retana-Salazar 2009).

AGRADECIMIENTOS

A la Vicerrectoría de Investigación por el apoyo en los proyectos, como al CIEMIC y su personal académico por el apoyo en el desarrollo de este trabajo, como las empresas que colaboraron prestando sus alrededores de sus instalaciones para las recolectas de los especímenes. Al proyecto 810-B2-A48 mediante el cual se desarrolló este proyecto.

REFERENCIAS

Álvarez, C; Sánchez, C. & Retana-Salazar, AP. 2007. Una nueva especie de *Adraneothrips* (Thysanoptera, Tubulifera, Phlaeothripidae). *Iheringia, Série Zoologica* 97(3):243-245.

Ananthakrishnan, T.N. & Raman, A. 1989. Thrips and Gall Dynamics. *Bril Archieve*, New Delhi. 120 p.

Bhatti, J.S. 2006. The classification of Terebrantia (Insecta) into families. *Oriental Insects* 40:339-375.

Cambero C., O.J., Johansen N., R., Retana-Salazar, A.P., García M., O., Cantu S., M. & Carvajal C., C. 2010a. Thrips (Thysanoptera) del aguacate (Persea americana Mill.) en Nayarit, México. *Revista Colombiana de Entomología* 36(1):47-51.

Cambero-Campos, O.J., Valenzuela-García, R., Carvajal-Cazola, C., Ríos-Velasco,

C. & García-Martínez, O. 2010b. New Records for Mexico: *Gynaikothrips uzeli*, *Androthrips ramachandrai* (Thysanoptera: Phlaeothripidae) and *Montandoniola confusa* (Hemiptera: Anthocoridae). *Florida Entomologist* 93(3):470-472.

Deutsch, C.A., Tewksbury , J.J., Huey, R.B., Sheldon, K.S., Cameron, K., Ghalambor, C.K., Haak, D.C., & Martin, P.R. 2008. Impacts of climate warming on terrestrial ectotherms across latitude. *PNAS* 105(18):6668-6672.

Garita-Cambronero, J. & Lizano-Fallas, V. 2006. Determinación de dimorfismo sexual de *Gynaikothrips garitacambroneroi* (Thysanoptera: Phlaeothripidae) inductor de agallas en *Ficus benjamina*. *Métodos en Ecología y Sistemática* 1(1):10-14.

Haliday, M.A. 1836. An Epitome of the British Genera, in the Order Thysanoptera, with indications of a few of the Species. *The Entomological Magazine* 3(5):439-451.

Hendry, A.P. 2009. Speciation. *Nature* 458:162-164.

Kondrashov, A.S. & Kondrashov, F.A. 1999. Interactions among quantitative traits in the course of sympatric speciation. *Nature* 400: 351-354.

Moulton, D. 1948. The genus *Frankliniella* Karny, with keys for the determination of species (Thysanoptera). *Revista de Entomologia U.S. Dep. Agricul*. 19:55-113.

Mound, L.A., Retana-Salazar, A.P. & du Heaume, G.J. 1994. Clave ilustrada para las familias y los géneros de Terebrantia (Insecta: Thysanoptera) de Costa Rica y Panamá. *Revista de Biología Tropical* 41:709-727.

Mound, L.A. & Marullo, R. 1996. The thrips of Central and South America: An Introduction (Insecta: Thysanoptera). *Memoires of Entomology International* 487 p.

Obando, V. 2007. Biodiversidad de Costa Rica en cifras. *Editorial INBio*, Santo Domingo, Heredia, Costa Rica. 27pp.

Retana-Salazar, A.P. 2006. Variación morfológica del complejo *Gynaikothrips uzeli-ficorum* (Phlaeothripidae: Tubulifera). *Métodos en Ecología y Sistemática* 1(1):1-9.

Retana-Salazar, A.P. 2009. Monografía de los Grupos Genéricos *Anactinothrips-Zeugmatothrips* (Tubulifera: Idolothripinae). *Revista Métodos en Ecología y Sistemática* (serie monografías), San José, Costa Rica, 133p.

Retana-Salazar, A.P. & Sánchez-Chacón, E. 2009. Anatomía de la agalla en *Ficus benjamina* (Moraceae) asociada a "thrips" (Tubulifera: Phlaeothripidae). *Revista de Biología Tropical* 57(1):179-186 (Supl).

Retana-Salazar, A.P. 2010a. *Frankliniella caribae* sp.n. (Terebrantia: Thripidae), una nueva especie del grupo *insularis* para Centroamérica y el Caribe. *Revista Métodos en Ecología y Sistemática* 5(2):1-9.

Retana-Salazar, A.P. 2010b. Species of *Heterothrips* Hood (Terebrantia: Heterothripidae) from Central America. *Revista Ceiba* 50(1):10-17.

Retana-Salazar, A.P. & Mound, L.A. 1994. Thrips of the *Frankliniella minuta* group (Insecta: Thysanoptera) in Costa Rican Asteraceae flowers. *Revista de Biología Tropical* 42(3):639-648.

Retana-Salazar, A.P., Cambero-Campos, O.J., Sánchez-Monge, A. & Rodríguez-Arrieta, J.A. 2010. Key to the Central American and Caribbean species of the *Frankliniella minuta* group (Thysanoptera: Thripidae) with the description of a new

species. *Métodos en Ecología y Sistemática* 5(2):27-35.

Retana-Salazar, A.P. & González-Herrera, A. 2011. Estudio de campo de las especies de thrips (Terebrantia: Thripidae) más comunes en los cultivares de aguacate (*Persea americana* Miller) de altura en Costa Rica. *Métodos en Ecología y Sistemática* 6(1-2):44-58.

Ricklefs, R. E. 1979. Ecology (second edition). *Chiron Press*, New York, xii + 966 pp.

Rodríguez-Arrieta, J.A. & Retana-Salazar, A.P. 2010. Ultra-structure variability of *Gynaikothrips uzeli-ficorum* (Thysanoptera: Phlaeothripidae) complex in *Ficus benjamina* from Mexico and Costa Rica. *Brenesia* 73-74:89-97.

Rugman-Jones, P.F., Mark S. Hoddle, M.S. & Stouthamer, R. 2010. Nuclear-Mitochondrial Barcoding Exposes the Global Pest Western Flower Thrips (Thysanoptera: Thripidae) as Two Sympatric Cryptic Species in Its Native California. *Journal of Economic Entomology* 103(3):877-886.

Sánchez-Monge, A., Retana-Salazar, A.P., Brenes, S. & Agüero, R. 2010. New records of aphid-plant associations (Hemiptera: Aphididae) from Eastern Costa Rica. *Florida Entomologists* 93(4):489-492.

Sánchez-Monge, A., Retana-Salazar, A.P., Brenes, S., & Agüero, R. 2011. A contribution to the thrips-plant associations records in Costa Rica and Central America (Insecta: Thysanoptera). *Florida Entomologist* 94(2):330-339.

Sánchez-Monge, A., Rodríguez-Arrieta, J.A., Sánchez-Ramos, I., González-Núñez, M., Pascual, S. & Retana-Salazar, A.P. 2014. Ultrastructural Morphology of Larva II of *Taeniothrips inconsequens* (Terebrantia: Thripidae). *Florida Entomologist* 97(2):00-00 (in press).

Sepúlveda Cano, P., Ocampo-Corrales, L.F., Gaviria-Rivera, A.M. & Rubio-Gómez, J.D. 2009. Trips (Thysanoptera) asociados a agallas de *Ficus benjamina* (Linnaeus, 1767) (Moraceae) en la Región Central de Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín* 62(2):5081-5087.

Soto-Rodríguez, G.A. & Retana-Salazar, A.P. 2003. Clave ilustrada para los géneros de Thysanoptera y especies de *Frankliniella* presentes en cuatro zonas hortícolas en Alajuela, Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 27(2):55-68.

Strong, D. R. 1982. Harmonious coexistence of hispine beetles on *Heliconia* in experimental and natural communities. *Ecology* 63:1039-1049.

Viebergen, G. 2014. Thysanoptera intercepted in the Netherlands on plant products from Ethiopia, with description of two new species of the genus *Thrips*. *Zootaxa* 3765(3):269-278.

Recibido: ***23 marzo 2014***
Aceptado: ***14 abril 2014***
Publicado en línea: ***23 abril 2014***